Farbhelligkeit von Projektoren: Testdaten

Gleich hohe Weiß- und Farbhelligkeitswerte sorgen für helle, leuchtende Farben und naturgetreue Bilder – eine grundlegende Voraussetzung für die Projektion moderner digitaler Inhalte. Die 3LCD-Projektionstechnologie von Epson produziert eine gleich hohe Weiß- und Farbhelligkeit, mit kräftigen, **3-mal helleren**[1] Farben.

Bei Messung der Helligkeit der Grundfarben Rot, Grün und Blau eines projizierten Bildes ergibt sich der Wert für die Farbhelligkeit. Viele Hersteller geben nur den Wert (in Lumen) für die Weißhelligkeit ihrer Projektoren an. Diese Angabe ist jedoch unzureichend, da die Farbhelligkeit eines Projektors (die ebenfalls in Lumen angegeben wird) erheblich schwächer sein kann als die Weißhelligkeit. Wenn dies der Fall ist, können die projizierten Bilder blass wirken.

Welche Technologie verbirgt sich aber dahinter, und was bedeutet das für Sie?

Auswirkungen der Technologie auf die Farbhelligkeit

Die Methode zur Farberzeugung ist nicht bei allen Projektoren gleich. Dies führt zu deutlichen Unterschieden in der Fähigkeit des Projektors, Farben darzustellen.

Einige Projektoren, wie zum Beispiel 3LCD-Projektoren, erzeugen weißes Licht durch gleichzeitige Projektion von rotem, grünem und blauem Licht. Die Farben werden dann zur Darstellung des gewünschten Bildes kombiniert.

[1] Im Vergleich zu führenden 1-Chip-DLP-Projektoren für Unternehmen und Bildungseinrichtungen, basierend auf Daten vom Forschungsinstitut npdgroup von Juli 2011 bis Juni 2012. Farbhelligkeit gemessen gemäß IDMS 15.4 und abhängig von den Einsatzbedingungen. Mehr Informationen erhalten Sie unter www.epson.eu/CLO

Bei anderen Projektoren, wie zum Beispiel 1-Chip-DLP-Projektoren, wird das weiße Licht in eine Folge von roten, grünen und blauen Bildern unterteilt, die dann mit so hoher Geschwindigkeit nacheinander projiziert werden, dass der Eindruck eines Vollfarbbilds entsteht.

Es hört sich vielleicht so an, als läge der Unterschied lediglich in der Formulierung, aber die Ergebnisse im Hinblick auf die Weiß- und Farbhelligkeit können überraschend unterschiedlich ausfallen.

Farbdarstellung mit der 1-Chip-DLP-Technologie

Hierbei werden die Farben sequentiell dargestellt. Ein aus vier Segmenten bestehendes Farbrad dreht sich mehrere hundert Mal pro Sekunde. Es zeigt zum Beispiel Rot, Grün, Blau, Weiß (transparentes Segment), Rot usw. Dadurch wird das Gehirn des Betrachters überlistet, sodass alle diese Farben gleichzeitig in Form eines Vollfarbbilds wahrgenommen werden. So ist es möglich, dem Betrachter durch eine optische Täuschung den Eindruck eines Vollfarbbilds zu verschaffen. Der Helligkeitsverlust jedoch, der bei der Erzeugung des Vollfarbbilds durch die sequentielle Darstellung von Rot, Grün und Blau (mit einem weißen Lichtstrahl) entsteht, lässt sich kaum kompensieren.

Aus diesem Grund ist die Farbhelligkeit von handelsüblichen 1-Chip-DLP-Projektoren deutlich geringer als die Weißhelligkeit, was zu einer blassen Farbdarstellung führt.

Farbdarstellung mit der 3LCD-Technologie

Ein mit einem 3LCD-Projektor projiziertes Vollfarbbild nutzt die Helligkeit der Lichtquelle sozusagen bis zum letzten Lumen. Hierbei wird das Licht mithilfe von dichroitischen Spiegeln in die Grundfarben aufgeteilt und dann – dies ist der Hauptpunkt – wieder kombiniert. Das Bild ist bereits auf der Projektionsfläche zusammengesetzt, nicht im Gehirn des Betrachters.

Daher weisen alle Epson Projektoren identische Lumen-Werte für die Weiß- und Farbhelligkeit auf, genau wie andere Projektoren, die auf der 3LCD-Technologie basieren.

Da bei 3LCD-Projektoren die Weiß- und Farbhelligkeitswerte gleich hoch sind, liefern sie im Vergleich zu 1-Chip-DLP-Projektoren derselben Klasse mit einer ähnlichen Lumen-Angabe für die Weißhelligkeit hellere Farben.

Weiß- und Farbhelligkeit jetzt Industriestandard

Die Weiß- und Farbhelligkeit kann jetzt nach einem veröffentlichten Industriestandardverfahren gemessen werden. Dieser im Mai 2012 eingeführte Standard misst die Helligkeit der Rot-, Grün- und Blau-Lichtleistung von digitalen Projektoren.

Das Testverfahren für die Farbhelligkeit wurde von der Society for Information Displays (SID)[2] entwickelt, einer weltweit anerkannten Organisation, der etwa 5.000 Fachkräfte aus der Display-Branche angehören und deren Ziele in der Aus- und Weiterbildung von Mitgliedern der Display- und Projektionsbranche bestehen.

Das vollständige Dokument zum Messstandard für Informationsdisplays (Information Display Measurements Standard oder IDMS), in dem alle Standardtestverfahren einschließlich des Farbhelligkeitstests beschrieben sind, kann kostenlos von der SID-Website heruntergeladen werden. Der Test wird im Folgenden kurz erläutert. Umfassende technische Informationen können Sie dem IDMS-Dokument entnehmen.

[2] www.icdm-sid.org

Epson® ist eine eingetragene Marke der Seiko Epson® Corporation. Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Produktnamen dienen lediglich zur Identifikation und können Marken bzw. eingetragene Marken der jeweiligen Unternehmen sein. Mit Ausnahme von Fehlern und Auslassungen können alle Angaben jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

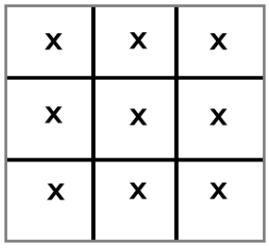
EPSON®
EXCEED YOUR VISION

Der Farbhelligkeitstest

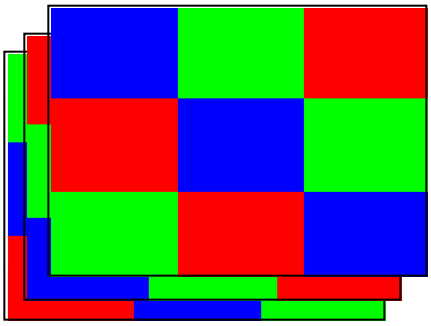
Als kurze Zusammenfassung des Tests lässt sich sagen, dass die Farbhelligkeit im Grunde genommen auf beinahe dieselbe Weise gemessen wird wie die Weißhelligkeit. Anstatt jedoch die Messungen in einem Raster aus weißen Blöcken vorzunehmen, wird ein Raster verwendet, das aus den Grundfarben (Rot, Grün und Blau) besteht. Und da es drei Grundfarben gibt, werden drei verschiedene Raster verwendet.

Zur Bestimmung der Weißhelligkeit werden an den mit X markierten Stellen des unten abgebildeten Rasters neun Messungen vorgenommen.

Messraster zur Bestimmung der Weißhelligkeit



Die Farbhelligkeit wird anhand von drei Neun-Punkt-Rastern ermittelt, in denen die Helligkeit der einzelnen Grundfarben gemessen wird (siehe Rasterabbildungen unten).



Messraster zur Bestimmung der Farbhelligkeit

Dementsprechend steigt die Anzahl der Messungen. Anstelle von neun Messungen bei dem herkömmlichen Helligkeitswert werden bei der Ermittlung der Farbhelligkeit insgesamt 27 Messungen vorgenommen.

Die Ergebnisse aus den Messungen der Beispielbilder zur Bestimmung der Farbhelligkeit werden addiert, in Durchschnittswerte umgerechnet und mit der Größe der Projektionsfläche multipliziert. Der resultierende Wert, der aus Gründen der Einheitlichkeit ebenfalls in Lumen angegeben wird, steht für die Farbhelligkeit.

Ergebnisse des Farbhelligkeitstests

Um die nicht von vornherein angegebene Farbhelligkeit für 1-Chip-DLP-Projektoren genau zu ermitteln, wurden Tests gemäß IDMS 15.4 (den Messkriterien für die Farbhelligkeit von Projektoren) durchgeführt.

Der Weißhelligkeitswert des jeweiligen Projektors in Lumen wurde von der Website des Herstellers übernommen. Es wurde nur die Farbhelligkeit getestet.

Alle bisher ermittelten Ergebnisse sind in den Tabellen auf den folgenden Seiten aufgeführt. Die Testphase ist noch nicht abgeschlossen, und in Kürze werden Werte für weitere Modelle zur Verfügung stehen.

Die Daten weisen darauf hin, dass Epson Projektoren deutlich hellere – 3-mal hellere[3] – Farben liefern; in einigen Fällen sogar mehr als 3-mal hellere Farben. Einzelheiten zu den Ergebnissen finden Sie in den Tabellen auf den folgenden Seiten.

„Bei den Epson 3LCD-Digitalprojektoren stimmen die Weiß- und die Farbhelligkeit immer überein – deshalb liefern diese Projektoren lebendige, intensive Farben."

Weitere Informationen erhalten Sie unter **www.epson.eu/CLO**

[3] Im Vergleich zu führenden 1-Chip-DLP-Projektoren für Unternehmen und Bildungseinrichtungen, basierend auf Daten vom Forschungsinstitut npdgroup von Juli 2011 bis Juni 2012. Farbhelligkeit gemessen gemäß IDMS 15.4 und abhängig von den Einsatzbedingungen. Mehr Informationen erhalten Sie unter www.epson.eu/CLO

EPSON®

Ergebnisse des Farbhelligkeitstests

		Herstellerangabe zur Weißhelligkeit (Lumen)	Gemessene Farbhelligkeit[4] (Lumen)
EPSON	**All models**	**e.g. 3000**	**e.g. 3000**
3M	MP225A	32	30
Aaxa	P3	50	20
Aaxa	P4X	95	40
Acer	H5360	2500	600
Acer	H6500	2100	720
Acer	P5271	3100	700
Acer	X110P	2700	700
Acer	X1161P	2700	720
Acer	X1211K	2500	670
Acer	X1261P	2700	640
Acto	DX221ST	3200	470
BenQ	Joybee GP2	200	30
BenQ	LW61ST	2000	550
BenQ	MP512	2200	610
BenQ	MP515	2500	750
BenQ	MP522	2000	540
BenQ	MP522ST	2000	590
BenQ	MP525P	2500	840
BenQ	MP622	2700	1090
BenQ	MP622c	2200	1010
BenQ	MP780 ST	2500	600
BenQ	MS502	2700	760
BenQ	MS510	2700	730
BenQ	MS513	2700	700
BenQ	MS517	2800	700
BenQ	MS612ST	2500	710
BenQ	MS614	2700	710
BenQ	MW516	2800	670
BenQ	MW519	2800	700
BenQ	MW814ST	2500	770
BenQ	MW851UST	2500	460
BenQ	MW860USTi	3000	480
BenQ	MX503	2700	830
BenQ	MX511	2700	700
BenQ	MX518	2800	720
BenQ	MX520	300	610
BenQ	MX613ST	2500	660
BenQ	MX660P	3000	790
BenQ	MX711	3200	770
BenQ	MX763	3700	830
BenQ	MX764	4200	980
BenQ	MX810ST	2500	490
BenQ	MX815ST	2700	720
BenQ	MX816ST	3000	640
BenQ	MX850UST	2500	400
BenQ	W1070	2000	1500
BenQ	W7000	2000	1500
Casio	XJ-A130	2000	540
Casio	XJ-A141	2500	1200
Casio	XJ-A256	3000	1370
Casio	XJ-H1700	4000	770
Casio	XJ-M140	2500	1440
Casio	XJ-M240	2500	1280
Casio	XJ-M245	2500	1160
Casio	XJ-ST145	2500	510
Dell	1409X	2500	820
Dell	2400MP	3000	710
Dell	4320	4300	1080
Dell	S300w i	2200	480
Dell	S500w i	3200	840
Hitachi	CP-DX250	2500	480
Hitachi	CP-DX300	3000	440

		Herstellerangabe zur Weißhelligkeit (Lumen)	Gemessene Farbhelligkeit[4] (Lumen)
InFocus	IN102	2500	740
InFocus	IN1110	2100	530
InFocus	IN1112	2200	590
InFocus	IN112	2700	640
InFocus	IN114	2700	660
InFocus	IN114ST	2700	560
InFocus	IN116	2700	630
InFocus	IN122	3200	760
InFocus	IN124	3200	840
InFocus	IN124ST	3000	690
InFocus	IN126	3200	810
InFocus	IN126ST	3000	630
InFocus	IN2102	2500	760
InFocus	IN2104	2500	650
InFocus	IN2112	3000	750
InFocus	IN2114	3000	760
InFocus	IN2116	3000	730
InFocus	IN2124	3200	660
InFocus	IN2126	3200	840
InFocus	IN3102	3000	840
InFocus	IN3104	3500	1010
InFocus	IN3114	3500	910
InFocus	IN3116	3500	930
InFocus	IN35	2500	840
InFocus	IN37	3000	970
InFocus	IN3914	2700	730
InFocus	IN5312	4500	1190
InFocus	Work Big IN24+	2400	720
InFocus	Work Big IN26+	2400	640
InFocus	Work Big IN32	2000	940
InFocus	Work Big IN34	2500	670
InFocus	Work Big IN36	3000	870
LG	BS-275	2700	700
LG	PA-75U	700	230
Mimio	mimioProjector	2800	550
Mitsubishi	EX240	2500	510
Mitsubishi	HC1500	1600	720
Mitsubishi	HC4000	1300	400
Mitsubishi	HC7800D	1500	1090
Mitsubishi	HD4000U	2000	690
Mitsubishi	WD380U-EST	2800	660
Mitsubishi	XD211U	2200	660
Mitsubishi	XD221U	2300	810
Mitsubishi	XD221U-ST	2000	650
Mitsubishi	XD250U	2700	1050
Mitsubishi	XD3500U	5000	940
Mitsubishi	XD360U-EST	2500	350
Mitsubishi	XD460U	2600	850
Mitsubishi	XD490U	3000	780
Mitsubishi	XD500U	2200	640
Mitsubishi	XD700U	5000	850
NEC	NP110	2200	640
NEC	NP200	2100	480
NEC	NP40	2200	830
NEC	NP4001	4500	1640
NEC	NP50	2600	740
NEC	NP60	3000	790
NEC	NP61	3000	700
NEC	NP-PX750U	7500	1250
NEC	NP-U260W	2600	540
NEC	NP-U300X	3000	770
NEC	NP-U310W	3100	690
NEC	NP-V260	2600	620

EPSON®

Ergebnisse des Farbhelligkeitstests

		Herstellerangabe zur Weißhelligkeit (Lumen)	Gemessene Farbhelligkeit[4] (Lumen)
NEC	NP-V260W	2600	620
NEC	NP-V260X	2600	640
NEC	NP-V300W	3000	740
NEC	NP-V300X	3000	740
NEC	NP-VE281	2800	590
NEC	NP-VE281X	2800	700
Optoma	DS339	2600	760
Optoma	DS550	2600	650
Optoma	DX550	2600	640
Optoma	EP1691	2500	820
Optoma	EP716	1800	510
Optoma	EP719	2000	600
Optoma	EP721	2200	550
Optoma	EP727	2200	590
Optoma	EP728	2700	810
Optoma	EP771	3000	930
Optoma	ES522	2800	660
Optoma	EW1691e	3000	770
Optoma	EW536	2800	700
Optoma	EX525ST	2500	650
Optoma	EX530	2600	570
Optoma	EX532	2800	650
Optoma	EX551	2800	640
Optoma	EX765	4000	810
Optoma	EX784	5000	1060
Optoma	EX785	5000	1300
Optoma	GT750e	3000	950
Optoma	HD20	1700	1020
Optoma	HD23	2500	680
Optoma	HD25-LV	3200	630
Optoma	HD33	1800	940
Optoma	HD65	1600	650
Optoma	HD66	2500	710
Optoma	ML300	300	130
Optoma	ML500	500	140
Optoma	PK320	100	60
Optoma	PRO150S	2800	810
Optoma	PRO160S	3000	810
Optoma	PRO250X	2800	740
Optoma	PRO260X	3000	770
Optoma	PRO360W	3000	820
Optoma	PT100	50	10
Optoma	PT110	100	20
Optoma	TS526	2800	700
Optoma	TS551	2800	640
Optoma	TW766W	4000	800
Optoma	TX536	2800	670
Optoma	TX542	2800	680
Optoma	W303	3200	500
Optoma	X303	3000	410
Optoma	ZW210ST	2000	410
Optoma	ZW212ST	2500	390
Optoma	ZX210ST	2000	360
Optoma	ZX212ST	2500	280
Panasonic	PT-CW230EA	2500	550

		Herstellerangabe zur Weißhelligkeit (Lumen)	Gemessene Farbhelligkeit[4] (Lumen)
Panasonic	PT-D5700U	6000	3050
Panasonic	PT-DZ570U	4000	2240
Panasonic	PT-DZ6710	6000	2990
Panasonic	PT-DZ770UK	7000	2340
Panasonic	PT-LS26U	2600	670
Panasonic	PT-RZ370U	3500	840
Panasonic	PT-RZ470UW	3500	830
Panasonic	PT-SD2600C	2600	670
Sharp	PG-F212X	2300	860
Sharp	PG-LX2000	2800	790
Sharp	XR-30X	2300	740
Sharp	XR-32X	2500	750
Sharp	XR-41X	2600	660
Smart	LightRaise 40w i	2500	750
Smart	LightRaise 60w i	2500	620
Smart	UX60	2000	730
Toshiba	TDP-T45U	2500	670
ViewSonic	PJ506D	2000	630
ViewSonic	PJD5123	2700	730
ViewSonic	PJD5132	2800	730
ViewSonic	PJD5133	2700	700
ViewSonic	PJD5223	2700	680
ViewSonic	PJD5232	2800	580
ViewSonic	PJD5233	2700	640
ViewSonic	PJD5523W	2700	620
ViewSonic	PJD6220	2300	640
ViewSonic	PJD6531W	3000	940
ViewSonic	PJD6553w	3500	870
ViewSonic	PJD7583w	3000	730
ViewSonic	PLED-W500	500	120
ViewSonic	Pro8200	2000	780
ViewSonic	Pro8450w	4500	980
ViewSonic	PRO8500	5000	1300
Vivitek	D512-3D	2600	560
Vivitek	D530	3200	790
Vivitek	D535	3200	620
Vivitek	D536-3D	3200	610
Vivitek	D537W	3200	720
Vivitek	D538-W	3200	680
Vivitek	D554	3000	650
Vivitek	D557WH	3000	640
Vivitek	D791ST	3000	340
Vivitek	D795WT	3000	320
Vivitek	D832MX	3200	780
Vivitek	D940VX	4300	930
Vivitek	Qumi Q2	300	50
Vivitek	Qumi Q5	500	80

[4] Die Weißhelligkeitsdaten in der obigen Tabelle wurden über Projector Central nach den Herstellerangaben ermittelt. Diese Hersteller stellen keine Farbhelligkeitsdaten zur Verfügung. Die Farbhelligkeit wurde gemäß IDMS 15.4 von einem unabhängigen Labor durch Testen eines einzigen Geräts jedes Modells ermittelt. Die Seriennummern sind auf Anfrage erhältlich. Senden Sie dazu eine E-Mail an: Tim.Anderson@3LCD.com

EPSON®

Ergebnisse des Farbhelligkeitstests

„Epson Projektoren liefern **3-mal hellere Farben**[5].“

[5] Im Vergleich zu führenden 1-Chip-DLP-Projektoren für Unternehmen und Bildungseinrichtungen, basierend auf Daten vom Forschungsinstitut npdgroup von Juli 2011 bis Juni 2012. Farbhelligkeit gemessen gemäß IDMS 15.4 und abhängig von den Einsatzbedingungen. Mehr Informationen erhalten Sie unter www.epson.eu/CLO

EPSON®

Technische Informationen zum Test

Im Folgenden finden Sie Informationen zu den technischen Details und zur Durchführung des Farbhelligkeitstests.

Testlabore

Der Farbhelligkeitstest wurde von zwei unabhängigen Testlaboren durchgeführt.

Intertek beschäftigt über 33.000 Mitarbeiter an 1.000 Standorten in über 100 Ländern und gehört zu den führenden Unternehmen im Bereich von Produkt- und Konformitätstests. Intertek ist weltweit umfassend akkreditiert und anerkannt.

Lumita, Inc. verfügt über eine 20-jährige Erfahrung in der Digital-Imaging-Branche und ist auf die Entwicklung und den Test von Display-Hardware mit Schwerpunkt auf Farbmessung, Kalibrierung und Bildverarbeitung spezialisiert. Lumita liefert Dienstleistungen im Bereich der Display-Messung für viele verschiedene Imaging-Unternehmen. Weitere Informationen zu Lumita finden Sie unter www.Lumita.com.

Produktdaten

Die Tests wurden an über 170 Einzelgeräten verschiedener Hersteller durchgeführt. Weitere Informationen zu diesen Tests können Sie über die folgende E-Mail-Adresse erfragen: questions@colorbrightness.com.

Aufbau des Experiments

Das US National Institute of Standards and Technology gibt in seinem Bericht NISTIR 6657 (Januar 2009) ausführliche Anleitungen zur Messung der Farbhelligkeit. Dieselben Richtlinien sind in ICDM-DMS 1.03a Abschnitt 15.4 enthalten (International Committee on Display Metrology – Display Measurement Standard). Diese beiden Dokumente wurden bei dem Aufbau und der Umsetzung des Experiments und der verwendeten Geräte genau befolgt.

Lichtmessgeräte, Kalibrierung und Steuerung während des Experiments

Lumita verwendete für diese Studie zwei Arten von Messinstrumenten. Die Primärdaten für die neun Standardmesstestpunkte wurden mit einem Beleuchtungsstärke-Messgerät des Typs Photo Research PR-524 mit neun PR-514-Remote-Köpfen erfasst. Vor diesem Experiment wurde für diese Messköpfe beim Hersteller eine NIST-rückverfolgbare Kalibrierung durchgeführt und ein aktuelles Kalibrierungszertifikat steht zur Verfügung.

Für die Spektralmessungen, die bei jedem Experiment zur Kontrolle und zur Korrektur der PR-514-Daten durchgeführt wurden, wurden ein Spektralradiometer des Typs Photo Research PR-670 und ein Beleuchtungsmesskopf des Typs CR-670 verwendet. Für die Kombination aus PR-670 und CR-670 gilt auch ein aktuelles NIST-rückverfolgbares Kalibrierungszertifikat für Beleuchtungsstärke und spektrale Genauigkeit.

Filter-basierte photopische Beleuchtungsstärke-Messgeräte wie der PR-524 werden unter Verwendung von Lichtart A (Wolfram) kalibriert. Da bei DLP-Frontprojektionsdisplays Quecksilberlampen und dichroitische Filter verwendet werden, könnte die absolute Genauigkeit einer filterbasierten Lichtstärkemessung, die mit einer Breitspektrum-Lichtquelle wie Lichtart A kalibriert wurde, in Frage gestellt werden. Die Erfahrungen bei Lumita zeigen jedoch die große Schwankungsbreite verschiedener Photometer-Marken und -Modelle bei der Projektormessung je nach der Qualität ihres Filter-Sets.

Zur Behebung von etwaigen Fehlern, die durch das individuelle Spektrum des jeweiligen Projektors entstehen könnten, wurde für jedes Projektormodell ein grundlegender spektraler Korrekturfaktor berechnet. Bei stabilisiertem Projektor wurden Weißmessungen am Testpunkt 5 (Mitte) vorgenommen. Die Messvorrichtung ermöglicht einen präzisen Austausch (± 0,5 mm) des CR-670-Kopfs gegen den PR-514-Kopf. Für jeden Projektortyp wurden acht wechselnde Messungen vorgenommen und ein spektraler Korrekturfaktor für den PR-514 berechnet.

Als weitere Kontrollmaßnahme zur Gewährleistung des präzisen Betriebs aller Systeme wurde der PR-670 zu Beginn der Datenerfassung in die mittlere Position gebracht. Für jeden Test wurde eine Kontrollmessung der spektralen Beleuchtungsstärke vorgenommen; dann wurde der PR-514-Kopf zurückbewegt und der Test abgeschlossen. Am Ende jedes Tests wurde die Kontrollmessung geprüft und mit den durchschnittlichen PR-514-Daten für Testpunkt 5 verglichen, um sicherzustellen, dass sie innerhalb der erwarteten Schwankungsbreite liegt.

In der folgenden Liste wird ein Teil der von Intertek verwendeten Testausrüstung zur Messung der Farbhelligkeit aufgeführt:

- Digitales Leistungsmessgerät: Yokogawa, WT230
- Hydra II-Datenerfassungseinheit: Fluke, 2625A
- Programmierbare Stromquelle: 0–300 V Gleichstrom,15–1 kHz/2 kVA: Chroma, 1604
- Hygro-Thermometer Datalogger: Extech, Easy View 25
- Chroma-Meter Modell CL-200A: Konica Minolta, CL-200A

Epson® ist eine eingetragene Marke der Seiko Epson® Corporation. Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Produktnamen dienen lediglich zur Identifikation und können Marken bzw. eingetragene Marken der jeweiligen Unternehmen sein. Mit Ausnahme von Fehlern und Auslassungen können alle Angaben jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

EPSON®
EXCEED YOUR VISION

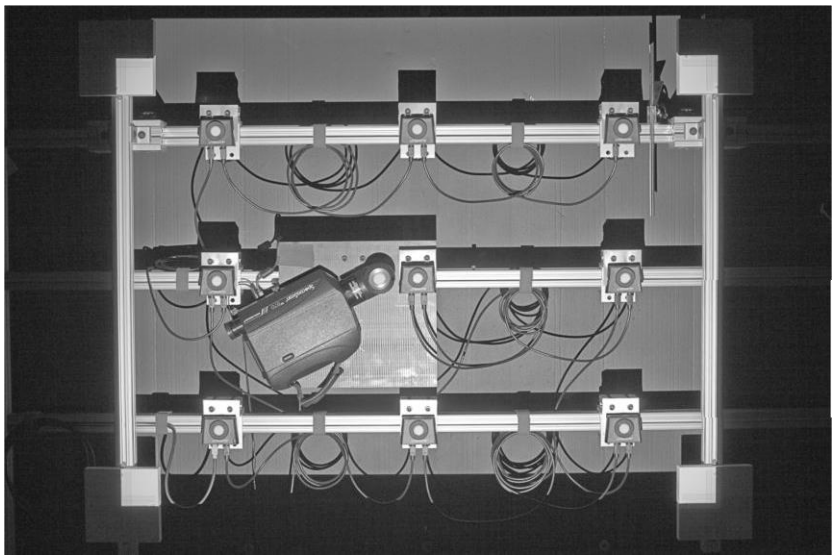
Messvorrichtung

Zur präzisen Ausrichtung und Positionierung der Beleuchtungsmessköpfe und der Fokusebene des Projektors wurde eine Präzisionsmessvorrichtung konstruiert. Die Vorrichtung schafft eine relative Wiederholgenauigkeit von ± 2 mm für die Platzierung der Messköpfe auf allen Achsen (X, Y und Z). Die Z-Genauigkeit der Platzierung innerhalb der Fokusebene beträgt für alle Messköpfe ± 2 mm. Die Gesamtunsicherheit für die Fokusebene auf Grundlage möglicher Fokusfehler beträgt 6 mm. Die Messvorrichtung ermöglicht auch den präzisen Austausch des CR-670-Kopfs und des PR-514-Kopfs an Position 5. Auf diese Weise kann zu Beginn jedes Experiments eine Kontrollmessung vorgenommen werden.

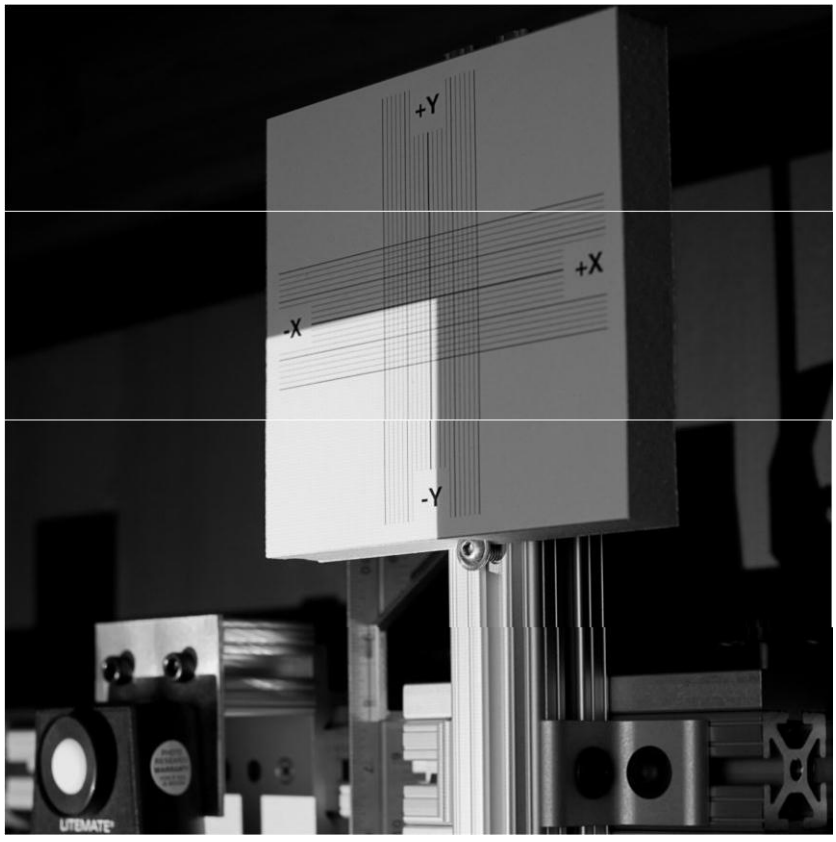
Die Messvorrichtung verfügt über Eckfokusziele zur ordnungsgemäßen Ausrichtung der Projektorgeometrie an der Messvorrichtung. Bei der Aufstellung wird eine Lasermittellinie projiziert, um die senkrechte Ausrichtung der optischen Achse des Projektors zur Fokusebene zu erleichtern.

Fläche der Fokusebene

Aufgrund von geringfügigen Anomalien und Abweichungen in der Optik der einzelnen Projektoren kann die präzise Platzierung aller vier Ecken in einem exakten Rechteck schwierig oder sogar unmöglich sein. Dies kann wiederum zu Ungenauigkeiten in der Berechnung der Lichtleistung führen, da dazu eine genaue Maßangabe der Projektionsfläche benötigt wird. Die Fokusebenenziele in den vier Ecken der Messvorrichtung sind mit einem Präzisionsraster mit X- und Y-Achse in 2-mm-Schritten versehen. So kann der Experimentator die Abweichung von der X- und Y-Achse für jede der vier Ecken erfassen. Die Messsoftware berechnet anhand dieser Werte die Diagonalen der Fokusebene. Daraus wird für jeden einzelnen Test die tatsächliche Fläche der Fokusebene berechnet. Dieses Verfahren wird in NISTIR 6657 und ICDMDMS 1.03a beschrieben.



Fotografie der verwendeten Messvorrichtung



Fotografie der Fokusebenenvorrichtung

Weitere Informationen erhalten Sie unter
www.epson.eu/CLO

EPSON®